# DE NOVA, ET FACILI METHODO ELEVANDI MERCURIUM IN TUBIS AD ALTITUDINEM...

Giuseppe Asclepi

Digitized by Google

DE NOVA, ET FACILI METHODO

# ELEVANDI MERCURIUM IN TUBIS

AD ALTITUDINEM CONSUETA MAJOREM

*Ad Nobilem, & Excelſum Comitem*

## ALAMANNUM ISOLANUM

SENATOREM BONONIENSEM

## *EPISTOLA*

JOSEPHI ASCLEPII SOC. JESU

IN COLLEGIO ROMANO MATHESEOS PROFESSORIS.

1872

ROMÆ MDCCLXVII.

EX TYPOGRAPHIA GENEROSI SALOMONI

*Superiorum permiſſu.*

Digitized by Google

Digitized by Google

75



# *COMITI*
# ALAMANNO ISOLANO
## SENATORI BONONIENSI

## JOSEPHUS ASCLEPIUS
### S. P. D.

*Ægerrime tuli*, Humanissime Comes, Senator Amplissime, *quod Romam reverſus Tuſculo, quo ad valetudinem recuperandam abire coactus fui, te jam Bononiam profectum convenire hic non potuerim. Diſplicuit id ſane quam maxime, primum quia*



Digitized by Google

*facultatem mihi negatam ſenſi extremis verbis felix fauſtumque iter, ut vehementer optabam, tibi ominandi: deinde, quia ſtatueram nunc tandem ſatisfacere tibi ſaepius ex me curioſe ſciſcitanti, cum Mercurium, & tubos tractantem inveniſti*, quid illo apparatu contenderem? C*onatus meos tunc occultandos cenſui, ne majorem excitarem expectationem, quam res ipſa ferat; etenim quem exitum eſſet habitura, nondum ſatis perſpexeram. Nunc vero, etſi mihi plene ſatisfactum non eſſe cognoſcam, rem tamen eo perduxi, ut viam ſaltem aperuerim ad plura, eaque fortaſſe majora detegenda; quem laborem aliis facile concedo, cum illi per aetatis incommoda me imparem ſentiam. Itaque mens erat obſervationes ipſas oculis ſubjicere, quod brevi tempore fieri poterat, ex quibus tanta lux univerſae materiae affulſiſſet, ut nullo fere verborum uſu fuiſſet opus ad*

*rem*

*rem dilucide percipiendam. At cum id coram non licuerit, per epiſtolam ſignificabo, ut ſaltem primus omnium, extra unum in obſervando collegam, curarum mearum particeps fias. Contendebam igitur elevationis Mercurii cauſſam ſupra conſuetam altitudinem ex natura ipſa obſervando extundere, quandoquidem de Auctorum hanc circa rem placitis jamdiu non levis mihi ſuborta erat dubitatio: quoniam vero non obſcura quaedam indicia cauſſam mihi ante oculos objiciebant, quae magno ſit in Phyſicis quaeſtionibus enodandis emolumento, ideo in eam totis viribus incumbendum mihi putavi.*

*Neque tibi ulli erit incommodo, quod obſervationes meas oculis non uſurpaveris: etenim cum ſis in conficiendis Barometris experientiſſimus, quae proferam, dicto citius intelliges, & quia facilius illis eſt nihil, etiam nullo fere labore perficies.*

*En igitur tibi, quid de inſueto Mercurii aſcenſu in tubis ad altitudinem ſupra pollices Pariſienſes viginti & octo, ad quos circiter ſubſiſtit in ſuperficie Maris, me certiſſima docuerit experientia. De hac tecum acturus breviter (piget enim, quae noſti, aut per te ipſe facili negotio intelligere potes, attingere, ne uterque noſtrum abuti otio videatur) primum, quid alii tradiderint, in memoriam revocabo, ut quae minus caute dicta ipſis exciderunt, cognoſcas; deinde, quid mihi contigerit invenire; tertio ejus rei cauſſam exponam.*

I. Primus in hoc phaenomenon incidiſſe a pleriſque fertur Hugenius (a), illudque ab obſervatore diligentiſſimo Muſ-

(a) Ex Walliſio, qui Regiae Societatis Londinenſis acta perluſtravit (Oper. tom. 1. pag. 1050.) atque ex Hugenio (Oper. tom. 1. pag. 772.) intelligimus, Boylium in ſuis experimentis editis a. 1660. animadvertiſſe, in machina Pneumatica, extracto aere, tum Mercurium, tum aquam ab eodem expurgatam in tubo, cujus apertura immerſa ſit in alio Mercurio, vel aqua, ſuſpendi ad aliquam altitudinem: Hugenius vero ſub finem a. 1661. eumdem deprehendit effectum in aqua, & ſingillatim perſequens, quae in ipſa obſervaverat, nullibi ait, ſe id experimento deprehendiſſe etiam in Mercurio, quod videtur non fuiſſe omittendum; verum id ſemper refert,

Digitized by Google

Muſſchenbroekio ſic deſcribitur (*a*): *Eſt hic animadvertendum, quod ſi Mercurio ab omni aere, quem continet, penitus expurgato, omnino impleatur tubus, ita ut ne minima quidem ſuperſit particula, deinde invertatur quam lentiſſime fieri poteſt, quin ulla ratione concutiatur, totus tubus plenus conſpicietur uſque ad verticem, licet ad altitudinem pollicum 75. aſſurgat* (b). *Praeterea in eo ſtatu per plures dies perſeverabit* (c), *donec vel leviter excutiatur, vel percutiatur digito, quia tunc ſuperiorem tubi partem relinquens ſtatim deprimetur, atque ad eamdem altitudinem ſubſiſtet, quam obtinet in communi Barometro. Hugenius id primum invenit* [*Phil.Tranſ.num.*86.] (d) *quem ſequuti ſunt alii Philoſophi primae notae, ut in Anglia Brounkerus, Boylius, atque etiam alii, qui aliquoties eodem repetito experimento eumdem obtinuere ſucceſſum. Habitam*



fert, ut obſervatum a Boylio. Aliquae ultro citroque hac de re miſſae ſunt epiſtolae, in quibus Boylius effectum aeri tribuit in machina reſiduo, quod Hugenius diligentiae, quam adhibuerat, conſcius nunquam ſibi ſuadere potuit. Praeſtantiſſimorum virorum per epiſtolas commercium Londinenſem Societatem excitavit ad rem majori cum diligentia examinandam; eam proinde commiſit Praeſidi Brounkero, Boylio, & nonnullis aliis, qui Mercurii ſuſpenſionem oſtenderunt tum extra, tum intra machinam, uſque ad pollices 75 (Walliſ. Phil. Tranſ. num.91., & Hug. loco citato). Apud neminem notatam invenio tuborum amplitudinem. Licet Hugenius non obſervaverit primus phaenomenon in aqua, nihilominus, quia primus ſuſpicatus eſt cauſſam a machinae vitio diſtinctam (quod ſubſequentibus omnibus obſervationibus in hac materia occaſionem dedit) ipſi tribui poteſt inventio. An vero Hugenius expertus id unquam fuerit in Mercurio, non facile credam, donec edocear ab idoneo teſte.

(*a*) Eſſai de Phyſ. §.1359.

(*b*) Quanto tempore in eo ſtatu perſtiterit, nemo unus literis conſignavit.

(*c*) Quantae longitudinis tunc fuerint tubi, a nemine adnotatur.

(*d*) In hoc Tranſactionum numero exponitur cauſſa phaenomeni, quam dedit Hugenius: at non affirmatur, obſervationem ab eodem fuiſſe habitam. Hic numerus nihil aliud eſt, quam verſio unius partis articuli, qui legitur in Eruditorum Diario a.1672. pag.111., in quo Hugenius ipſe hanc obſervationem in Mercurio ſibi non tribuit: & tunc primo typis edidit Gallico ſermone hoc phaenomenon, atque ab eo articulo ducunt originem verſio Anglicana in Tranſactionibus, & Latina, quae in ejus operum collectione habetur.

Digitized by Google

*fuiſſe obſervationem in Gallia coram Regia Scientiarum Academia, refert Hamelius [Phyſ.gen. tom.2. tract.2. pag.232.]* (a). *Mariottus idem obſervavit[Eſſai de la Nat.de l'Air pag.171.]*(b) *atque ego ſaepius eumdem vidi effectum, quando ſum expertus. Hoc phaenomenon ſemper obſervatur, cum utimur perfectis Barometris* (c).

II. Non deſunt, qui phaenomenon inutiliter tentatum in dubium revocarunt (*d*), quod viris ſummae auctoritatis injurioſiſſimum eſt: Nihilominus cum videam, pauciſſimis rem ſucceſſiſſe integro ſaeculo, & eo amplius (ab omnibus enim iidem recenſentur obſervatores) mihi ſuadeo, rem eſſe difficillimam. At contra methodus, quam exponam, adeo facilis eſt, ut hominem mihi fingere non poſſim adeo ineptum, qui rem conficere nequeat: Ac de me ipſo affirmare illud poſſum, poſt prima experimenta plus quam centies Mercurii ſuſpenſionem tentaſſe, ac ſemper obtinuiſſe ad aliquem ſaltem terminum; imo aliquando eam vidiſſe, quando de aliis ſollicitus nihil ea de re cogitabam. Illud autem commodiſſimum hic accidit, quod hoc obſervationum genus machinas non requirit affabre elaboratas, & diviſas, ac magno ſumptu ab exteris Regionibus ad nos advectas:

(*a*) Verba hujus auctoris ſunt haec in Tract.2.Phyſ.gen. pag.356. editionis Pariſienſis a.1681. *Oppones experimentum in Batavia primum a clariſſimo Hugenio factum, & ab eo in Academia Regia ſaepius repetitum ... aqua expurgata tubus repleatur ... extracto aere haec ſuſpenſa adhuc manet .... imo tubus plenus Hydrargyro ... etiam ad 60. & amplius digitorum altitudinem ſuſpenditur*. Hujus narrationis ſenſus duplex eſſe poteſt: primus eſt, Hugenium experimentum utrumque inſtituiſſe coram Academia, alter, id praeſtitiſſe ſolum in aqua, ad quod confirmandum auctor aliud addit in Mercurio alibi captum: Hugenius ipſe nobis hunc potius, quam primum ſenſum ſuadet.

(*b*) Mariottus experimentum refert, quin ſe, vel alium obſervatorem nominet, vel locum obſervationis.

(*c*) Ex poſtremis hiſce verbis ſatis intelligitur, hunc auctorem non vidiſſe Mercurium ſuſpenſum niſi ad paucos pollices ſupra 28.; hanc enim menſuram non multum excedere ſolent tubi, quibus utimur in perfectis Barometris, in quibus ignis adhibetur, uti facere ipſe conſuevit.

(*d*) Scient.Mechan-Stat.Friburgi edita a.1719. pag.74.

Digitized by Google

vectas: non multum Mercurii pondus, ac nonnulli vitrei, aut cryſtallini tubi univerſam conficiunt ſupellectilem ad obſervandum neceſſariam: quilibet proinde arguere me facile poterit, ſi falſa loquor, aut rem verbis amplifico.

III. Neque ſibi quiſpiam ſuadeat, in hac materia curioſius, quam utilius nos verſari: tanti momenti habita fuit, quemadmodum refert Walliſius (*a*), a Londinenſi Societate, ut ejus examen inſignioribus Philoſophis commiſerit. Ex ea profecto, ut ſub finem intelligetur, novas acquirit vires cauſſa quaedam, quae cum ſuis innixa pedibus ſtare vix poſſit, ut plurimum otiari cogitur in veterum librorum pulvere facta tinearum pabulum: Philoſophis proinde laborem hunc noſtrum non injucundum fore ſperamus, cum ex eo certa exurgat cauſſa, ad quam confugere poſſint, ut Phyſicae fabricam ſubſtentent, ſi aliqua ex parte ruinam minetur. Verum ad rem ipſam veniamus.

IV. In tubum, cujuſcumque ille ſit latitudinis, longitudinis autem ſupra pollices 28. Pariſinos (arundini, aut baculo alligetur, praeſertim ſi longior ſit, ne ponderi cedat) infundatur Mercurius aliqua ipſius parte vacua relicta. Mercurius, quo ſum uſus, optimus quidem fuit, ſed a ſordibus, quae illi ſaepius adhaeſerunt, cum frequentiſſime in terram deciderit (de quo nunquam ſollicitus fui, ut expeditius operarer) expurgavi infundibulo chartaceo; quae methodus licet a craſſioribus ſordibus Mercurium abſtergat, relinquit tamen minutiores, ut facile eſt intelligere, & experientia ipſa me docuit. Solum, cum adhibui tubos longiores 70. pollicibus, lavi aceto, atque aqua, in qua plurimum ſalis ſolutum erat.

Ubi eam tubi partem, quae vacua relicta fuit, impleveris aqua ſalſa, digito apertum os claude, quod in alio Mercurio immergatur jam parato in aliquo vaſe, ita ut aer ingredi non poſſit, ſicuti fieri ſolet in tubis Torricellianis. Tubus non erigatur, ſed ita inclinetur ad Horizontem, ut pars aliqua vacua ſit aqua. In hac poſitione detineatur per aliquod tempus, ut aer aquae incluſus ab ipſa tranſeat in partem vacuam; ad quod celerius obtinendum erit utile tubum concutere.



(*a*) Op. tom. 1. pag. 1051.

Hiſce peractis deprimatur tubus, quantum fieri poteſt, Horizontem verſus, ut aer, qui ex aqua evolaverat, in ſpatium anguſtius coarctetur, & ore clauſo, antequam ex Mercurio extrahatur, invertatur tubus, ſtatimque aqua cum aere aperturam verſus aſcendet. Tunc infuſo novo Mercurio, qui ſpatium impleat ab aere relictum, & rurſus clauſo tubo cogatur aqua bis, aut ter ex una in alteram partem tubi tranſire: tubus vero ipſe in priori poſitione rurſus per aliquod tempus detineatur, ut reſiduus aer exhaletur. Ubi factum id fuerit bis, aut ter pro aeris reſidui quantitate, cum videbitur vel nihil ſupereſſe aeris, vel ſaltem perexiguam quantitatem, deprimatur tubus Horizontem verſus, quantum fieri poteſt, ut aer, ſi forte reliquus eſt, abſorbeatur aqua, & ibidem per notabile tempus relinquatur. Demum tubum erige, & Mercurium ad aliquam ſaltem altitudinem ſupra pollices 28. ſuſpenſum conſpicies.

Hac methodo tubum, cujus altitudo erat pollicum Pariſienſium 96., & fere ubique latum lineis tribus (a), per dies duos ad Horizontem depreſſum detinui, ut aer exhalari poſſet, quo tempore ſaepius e tubo illum extraxi: deinde per diem integrum Horizontalem fere ſitum tubus obtinuit; quo tranſacto tempore in erigendo tubo Mercurius non deſcendit uſque ad altitudinem perpendicularem pollicum 45. Aqua ſalſa, qua ſum uſus, in ſummitate tubi occupabat pollices 4.

Rurſus depreſſus eſt tubus ad Horizontem per diem unum, ut aere accuratius expurgaretur, ac depreſſo tubo, quantum fieri potuit, per alium diem Mercurius ſuſpenſus haeſit ad pollices 70.

Aerem extraxi, & per alium diem in maxima depreſſione tubum continui, & Mercurius non deſcendit ante altitudinem perpendicularem pollicum 82.: eademque repetita operatione die proximo pollices 84. attigit.

V. Ut tubus obtineatur Mercurio plenus, peractis, quae hactenus diximus, ubi animadverteris, illum ſimul cum fluido ad notabilem altitudinem ſuſpendi, tubum ad Horizontem maxime deprime, & poſt notabile tempus apertura clauſa tubus invertatur, atque novo infuſo Mercurio, donec aliquid ſuperſit aquae, permittatur, ut tubus in ſitu verticali quie-

(a) De interiori diametro ſemper eſt ſermo.

Digitized by Google

quieſcat per aliquot horas, aut dies, quo tranſacto tempore implendus eſt tubus Mercurio, ſi quid forte deficere deprehenditur, ac digito clauſus erigatur.

Hac adhibita methodo in eodem tubo, peractis jam ſuperioribus obſervationibus, Mercurius ſuſpenſus haeſit ſaltem per horas 4 (a).

VI. Hanc methodum expoſui, quia ipſa uſus Mercurium ad maximam altitudinem perpendicularem ex omnibus, quae a me obſervatae fuerunt, ſuſpenſum vidi: ceterum ea variari poteſt pluribus modis.

Primum adhiberi poteſt aqua dulcis, oleum commune, & ſpiritus vini, & quia fluida omnia plus minuſve accedunt ad haec tria, arbitratus ſum, ex omnibus plus minuſve eumdem oriri effectum, quod mihi experientia ipſa oſtendit in vino, aceto, oleo amygdalarum, ac terebinthinae, humore ex malis medicis, & Aſſyriis expreſſo, ſero.... Aqua, & oleum videntur liquores ſpiritu vini efficaciores; ex illis autem duobus mihi non ſatis liquet, uter alteri praeſtet. Excipi tamen debent ea fluida, quae cum Mercurio mixta efferveſcentiam excitant, cum propter maximam aeris copiam, quam emittunt, ab ipſo expurgari ne mediocriter quidem poſſint; hujuſmodi eſt ſpiritus nitri, quo uſus Mercurii ſuſpenſionem obtinere non potui, ne in tubo quidem alto pol.33., & lato lin.2.

 Secun-

(a) Hiſce obſervationibus, atque aliis ex praecipuis adfuit P. Andreas Spagnius olim Matheſeos Lector in hoc Romano Collegio, ac plurium diſſertationum auctor de Metaphyſicis quaeſtionibus, quas ſolidis principiis ſuperſtruxit, & varia, lectiſſimaque eruditione adornavit. Ipſi plurimum debeo, quod mihi multum adjumenti attulerit in ipſis obſervationibus conficiendis, quando valetudinis cauſſa impar factus fui ad optatum terminum iis perducendis ſine alterius hominis ope.

Cum Roma diſceſſiſſem, eidem induſtrio ſane, ac diligentiſſimo viro tubos aliquot reliqui: ille in eorum uno longitudinis pollicum 112., ac lato lineis tribus, ubi apertum os patet, atque ex altera parte lineis 2 ½, obſervavit, Mercurium ſuſpenſum haeſiſſe uſque ad verticem ſaltem per hor. 6. Aer exhalatus fuerat diebus quatuor; quo tempore ſaepius fuerat extractus: deinde fluido expulſo, quod erat aqua dulcis, tubum inverſum tenuit in ſitu verticali per dies duos. Pollices Pariſienſes 112. valent Londinenſes fere 120.

Digitized by Google

Secundo, praetermitti poſſunt, praeſertim in tubis brevioribus, aliquae ex praxibus ſupra deſcriptis; e. c. depreſſio per aliquot horas ad Horizontem, excurſus fluidi ex una in aliam tubi partem, & ſimilia.

Non ſemper expectandus eſt idem effectus, uti facile intelligetur, ubi de cauſſa egerimus: imo aliquando accidit, ut obtineatur ſuſpenſio vividior, ac diuturnior minore diligentia, quam majore, compenſante caſu, quod illi deeſt (*a*).

VII. Cum inutile ſit ſingillatim exponere plurimas, quas habui obſervationes, quae majoris momenti ſunt, tantum ſubjiciam.

In tubo longitudinis poll. 72 $\frac{1}{2}$, latitudinis in vertice lin. 5 $\frac{1}{2}$, ex altera parte lin. 3 $\frac{1}{2}$, adhibito dimidio pollice aquae dulcis, Mercurius ſuſpenſus haeſit uſque ad ſitum verticalem, unde ſtatim deſcendit: in maxima depreſſione ad Horizontem detentus fuerat horis circiter 16.

In eumdem tubum alio tempore introducta fuit aqua ſalſa, quae integrum pollicem in vertice occupavit, eaque, inverſo tubo, ope Mercurii rurſus infuſi abire coacta fuit, ac per hor. 40. in ſitu verticali tubus quievit: eodem deinde erecto Mercurius poſt 2' deſcendit. In hoc tubo, cum exiguum foramen in vertice detexerim, cera hiſpanica illud clauſi.

In tubo poll. 69., cujus os latum erat lin. 4., vertex autem lin. 3. cum pollicibus 5. aquae dulcis, candelae flamma calefacto tubo in ea parte, in qua erat fluidum, ut citius aer exhalaretur, ac deinde inverſo ad expellendam aquam, poſt quietem dierum duorum in ſitu verticali, Mercurius non deſcendit niſi poſt 12'.

In eodem tubo cum pollicibus 10. ſpiritus vini Mercurius ſubſtentatus non fuit in verticali poſitione ultra 1'.

Pariter cum pollicibus 8. olei communis, adhibito igne, ut ſupra innui, poſt horas 39. in maxima depreſſione tranſactas Mercurius haeſit per 12'.

Utrum ignis elevationi Mercurii faveat, an noceat, definire

(*a*) Aliis, quae ſuperſunt, examinanda relinquo, praeſertim quod nam ſit fluidum, & quae methodus aptior ad tutius obtinendum effectum validiorem.

Digitized by Google

ſinire non potui : Ideo plerumque ab illo abſtinui , ut periculum , quod nunquam abeſt , vitrum frangendi vitarem .

In tubo pollicum 58. lato in vertice lin.3., ex altera parte 2 $\frac{1}{2}$ cum pollicibus 7. aquae dulcis , poſtquam Mercurius haeſerat per horas 6. vi deſcendere coactus fuit.

Imminuta aqua ad pollices 4 $\frac{1}{2}$ poſt horas 16. in maxima depreſſione , Mercurius non ſolum non deſcendit , ſed per diem pluribus violentis ictibus reſtitit : deinde inverſo tubo ad expellendam aquam, poſt bidui quietem eum erexi, ac Mercurius per diem integrum ſuſpenſus ſubſtitit, quo tempore multis violentiſſimis ictibus tentatus fuit , quibus tandem ceſſit .

In tubo pollicum 52., lato in vertice lin.9., tribus infra ipſum pollicibus lin.6., & in apertura lin.5. adhibitis pollicibus 2 $\frac{1}{2}$ aquae ſalſae , ac permiſſo , ut per dies 4. aer exhalaretur, poſt maximam tubi depreſſionem per unum diem tubus erectus plenus apparuit ſaltem per horas 5.

In eodem tubo alio tempore cum poll. 1 $\frac{1}{2}$ aquae ſalſae, poſtquam haec aerem exhalaverat per dies duos , & poſt maximam depreſſionem per diem unum, ex inverſo tubo exhauſta aqua , Mercurius quievit in ſitu verticali per dies duos : deinde erecto tubo Mercurius ſuſpenſus haeſit uſque ad verticem per dies 4., & eo amplius .

Tubum pollicum 50 $\frac{1}{2}$., cujus latitudo media erat lin. trium , Mercurio ſimul , & oleo replevi , factaque eorumdem ſeparatione , atque oleo extracto ope fili ferrei in tubum introducti , ejus loco ſubſtitui ſpiritum vini : exhalato aere tubus in ſitu verticali detentus fuit per 10. dies , ut fluidum aperturam verſus aſcenderet: erecto tubo Mercurius per dies 13. vertici adhaeſit , quibus tranſactis , aliqua vi fuit opus , ut deſcenderet .

Alias in eodem tubo ſolo communi oleo ſum uſus , quo extracto , & inverſo tubo poſt elapſos dies 8. in ſitu verticali , Mercurius tubum erectum implevit uſque ad verticem per dies 9., atque ſua ſponte depreſſus eſt .

In tubo pollicum 45 $\frac{1}{2}$ lato prope verticem lin.13. tribus pollicibus infra ipſum lin.6 $\frac{1}{2}$, ex altera parte lin.4., adhibito dimidio pollice aquae ſalſae hor.15. tranſactis in maxima depreſſione Horizontem verſus , Mercurius aliquos ictus paſſus eſt , ſed poſt 5', nemine cogente, deſcendit .



Digitized by Google

Dimidio pollice aquae ſalſae adhibito, poſt elapſas horas 18. in maxima depreſſione, ſuſpenſio 12' duravit: extracta aqua, poſt horas 30. in verticali poſitione Mercurius per horas 16. ſuſpenſus fuit.

In eodem tubo, in quem introductus fuerat pollex mexicanae potionis (*a*), poſt exhalatum aerem per horas 30., & maximam depreſſionem per horas 16., Mercurius non deſcendit ante pollices 40. altitudinis verticalis.

In tubo pollicum 36. lato in vertice lin. 6 $\frac{1}{2}$, ex altera parte 4., adhibitis duobus pollicibus aquae dulcis aliquantulum ſordidae, plures violentiſſimos ictus Mercurius eluſit, quibus tandem ceſſit poſt horas 8. Quid ſimile in eodem tubo obſervavi, cum aqua ſalſa ſum uſus, vel oleo, vel cum extracto fluido tubus erat Mercurio plenus.

Sive ſponte deſcendat Mercurius, ſive quia tubus percutiatur, deſcenſus plerumque praeceps eſt: aliquando tamen lente deſcendit, quod accidit, cum tubi labra congruunt accuratius cum vaſis fundo; quod a loci anguſtiis oritur, per quas Mercurio tranſeundum eſt:

Si tubus ſuccutiatur, ideſt aliquantulum ſupra vaſis fundum elevetur, ac deinde in eumdem repente cadere permittatur, raro Mercurius violentiſſimo huic tentamini reſiſtit, & in tubis tantum non admodum longis, & latis aliquando id accidere vidi.

Saepius non ſine admiratione obſervavi, valide percuſſo tubo Mercurium, aut fluidum ab ejuſdem vertice divelli non potuiſſe.

Ne lectorem taedio afficiam, alias obſervationes referam, prout ſeſe obtulerit occaſio.

Interea, ut brevitati conſulam, *Tubum Suſpenſivum* dicam, in quo effectus contingit, de quo agimus; *Barometrum* vero, quod eo nomine vulgo inſigniri ſolet.

VIII. Effectum, arbitror, intellexiſti; ad cauſſam jam aſcendamus: haec aut Mercurium, & fluidum exuit gravitate, aut effectum prohibet, ideſt deſcenſum. Primam cauſſam conjecit Walliſius (*b*), eamdemque ſuſpicatus eſt Hame-

(*a*) Cioccolata liquida.
(*b*) Oper. tom. 1. pag. 1051. Phil. Tranſ. num. 91.

Digitized by Google

Hamelius (a). Si gravitas oriatur a fluido ( ut pluribus iis praeſertim temporibus placuit ), quod ſuis ictibus deorſum trudit corpora, cum in hoc phaenomeno fluidi actio prohibeatur in interiora vitri, occluſis poris vel a Mercurio, vel ab aqua, aliove liquore, Mercurius ſua gravitate ſpoliatur, ideoque propter vim inertiae moveri, ac deſerere verticem nequit.

Duplex obſervatio hypotheſim hanc evidenter falſam demonſtrat. Prima eſt, quod ſi obtineatur ſuſpenſio Mercurii ſimul cum aliquo fluido, ac percutiatur tubus, ſuperficies Mercurii celerrime huc illuc movetur, ſi vero inclinatur, eadem ſuperficies ſemper Horizontali poſitioni ſeſe accommodat, uti faceret, ſi in ſuperiori tubi parte aut vacuum remaneret, aut tantum aer. Altera eſt, ubi oleo ſatis praeparatus fuerit tubus, illud redigatur ad exiguam quantitatem, puta duarum, aut trium linearum: deinde invertatur tubus, ut oleum in apertum os aſcendat, atque hoc probe obturetur, ita ut inter digitum, & oleum nihil aeris reliquum ſit, demum prompte erigatur tubus: hic Mercurio plenus conſpicietur uſque ad verticem, dum interea lente oleum aſcendit inter parietes tubi, ac Mercurium, ut ſuperiorem partem occupet. Suſpenſio quidem non durat niſi brevi tempore; quantum tamen ſatis eſt ad obſervandum, intra tubum non haberi quietem, & omnia fieri, ut requirunt leges diverſae gravitatis ſpecificae. In aliis fluidis, quae oleoſa non ſunt, facile non eſt id obſervare, quia prompte aſcendunt; attamen aliquando vidi aquae guttam furtim, ut ita dicam, reptantem inter vitrum, & Mercurium in ea parte, quae in Barometris vacua remanet. Ejuſdem generis eſt, quod ſaepius obſervavi, quando fluidum erat ſenſibiliter ſordidum: percuſſo tubo fluidum turbidum apparuit a ſordibus, quae antea Mercurii ſuperficiem obducebant, in quam rurſus deponebantur, ubi tubus quieſcere permiſſus fuit. Obſervati motus adeo evidenter Mercurii gravitatem demonſtrant, ut ſi Wallifio unicum tantum obſervare licuiſſet, a conjectura ſua, nulla interpoſita mora, receſſurum fuiſſe pro certo habeam.

Atque hic mihi liceat advertere, quantum antiquis no-



(a) Philoſ. tom.4. pag.359.

Digitized by Google

vae praeſtent obſervationes: in illis quilibet Mercurium ſibi effingere poteſt in eo ſtatu, qui magis libeat, quietis, levitatis, duritiei ..... in his, cum oculus penetrare poſſit in interiora tubi, ac praeſertim contemplari Mercurii ſuperficiem ſuperficiei fluidi conterminam, facile veritatem ab eo ſecernit, quod mens falſis praeoccupata opinionibus videtur ſibi conſpicere.

IX. Cum Mercurius, quando in tubis ſuſpenditur, gravis ſit, cauſſa in aliquo ſit obice, neceſſe eſt, qui deſcenſum impediat; ille autem vel eſt interior, vel exterior. Intra tubum ſeſe nobis offert attractio mutua (*a*) Mercurii cum vitro, atque ipſius particularum ſecum ipſis, quae cuicumque notiſſima eſt, qui vix Mercurium, ac vitrum tractaverit; haec eſt minimi ſane roboris, cum ſubſtinere nequeat niſi pondus exiguorum globorum Mercurii: at in Tubo Suſpenſivo vim acquirit mirificam, quia Mercuriales particulae fiunt magis contiguae ſibi ipſis, & vitro, expulſo aere, uti advertit Nevvtonus, qui hoc phaenomeno uſus eſt ad probandum immane incrementum attractionis, cum materiae particulae ſecum ipſis accuratius congruunt (*b*).

Contendit Muſſchenbroekius, attractionem Mercurii cum vitro, quando ſupra conſuetam altitudinem attollitur, illa paulo minorem a nobis eſſe concipiendam, qua ſtanni folium adhaeret ope Mercurii ſpeculis cryſtallinis. Huic ſimilis eſt attractio, qua unus ex Mercurialibus anulis concentricis ſibi proximo adhaeret uſque ad centrum (*c*). Summorum virorum auctoritas phyſicorum turbam facile in eamdem traxit ſententiam (*d*).

Licet

(*a*) Attractionis nomine adhaerentiam intelligo globorum Mercurialium cum vitro, aut ſecum ipſis; effectum ſcilicet cauſae, quam neque ſenſus percipit, neque humana mens ad hanc diem detegere potuit.

(*b*) Opt. lib. 3. obſ. xi. pag. 336. edit. a. 1706.

(*c*) §. 1360.

(*d*) Walliſius [loc. cit.] aliique ad ſuam quiſque corroborandam opinionem, petunt ſuppetias a vitri aſperitatibus: leve ſubſidium contra immane pondus Mercurii.

Et quia elementorum Phyſicae ſcriptores intellexerunt, lectores non facile ſibi ſuaſuros, ab enumeratis cauſſis effectum adeo validum fluere poſſe, ut aliquid reponant,

Digitized by Google

Licet hos geminos inſignes Philoſophos tanti ego faciam, quanti fortaſſe nemo alius, frequentiſſima tamen experimenta non ſinunt, ut illis adhaeream. Omiſſa Mercurii ſuſpenſione, quam ſaepius obtinui ſatis conſtantem, & validam in tubis valde latis, obſervationes, quas ultimo numero protuli, ſatis probant, in Tubo Suſpenſivo non augeri attractionem vitri, fluidi, & Mercurii: imo, quas mox referam, oſtendunt notabiliter minui.

Ex altitudine aliqua in ſcyphum permittatur cadere Mercurius, ut ex pluribus globulis, in quos facile dividitur, aliqui adhaereant vitro: deinde immittatur ſpiritus vini, atque curetur, ut ad Mercurii particulas inclinato ſcypho accedat: ubi eas tangit, iſtae ad fundum deſcendunt ſecundum vitri parietem. At ſi adhibeatur aqua, avelluntur a vitro, & per aliquod tempus aquae innatant, deinde fundum & ipſae petunt: minutiſſimi tantum globuli hanc actionem aliquando eludunt.

Prope Barometrum affabre ſatis elaboratum, cujus diameter eſt linearum trium, poſitus eſt tubus aliquanto anguſtior lotus ſpiritu vini *(a)*, & ambo in idem deſinunt vas Mercurio plenum. Si manu Mercurii exterioris ſuperficies prematur, in utroque tubo Mercurius aſcendit, deſcenditque alternatim, celerius tamen in altero, quam in primo: & in Barometro motus eſt velocior in centro, quam ad circumferentiam, in alio tubo ſuperficies univerſa aequaliter movetur.

In obſervatione, quam deſcripſi numero IV., antequam tubum erexi, geminos Mercurii globos obſervavi, ex quibus craſſior erat diametri pluſquam unius lineae, quod oſtendit, imminutam eſſe ab aqua particularum Mercurialium attractionem: attamen Mercurius ſuſpenſus haeſit uſque ad alti-

nant, geminum experimentum non obſervando, ſed tantum meditando callide excuderunt, quorum neutrum invenio apud eos, qui experti ſunt. Primum eſt, ſuſpenſionem contingere in anguſtis tubis, ſecus in latis: alterum, non accidere in tubis oblitis oleo. Ambo ex meis obſervationibus manifeſtae falſitatis arguuntur.

*(a)* In hoc tubo Mercurius ſemper aliquot lineis humilior eſt, ut advertit Amontontius. [Acad. Par. 22. Aug. a. 1705.] Qua de re fortaſſe alias dicemus.

Digitized by Google

altitudinem pollicum 70. : quid ſimile mihi ſaepius contigit obſervare, praeſertim cum ſum uſus fluidis oleoſis; Mercurius in plurimos globulos diviſus apparuit, quibus interiores tuborum parietes eleganter diſtincti ornabantur: nihilominus Mercurii ſuſpenſio etiam in ipſis conſequuta eſt.

Ex hiſce omnibus obſervationibus ſatis aperte intelligitur, attractionem vitri cum Mercurio, vel inter ipſius particulas in tubo ſuſpenſivo vel nullam habere partem, vel ſatis exiguam.

Illud etiam ex iiſdem conficitur, nullum aliud intra tubum eſſe impedimentum, a quo deſcenſus prohibeatur, quocumque tandem nomine illud inſignire, aut vi donare libeat: etenim reliqui motus omnes vel aeque, vel etiam magis expediti, ac celeres intuentibus apertiſſime apparent.

X. Cum effectus cauſſa intra tubum non lateat, extra ipſum eſt inveſtiganda; ubi ſeſe nobis offert Mercurius effectui prorſus impar, niſi preſſio accedat validiſſima: haec oriri non poteſt a corpore ſolido, quia nullum eſt; ergo a fluido. Conſequutio declinari omnino non poteſt; quamobrem illud tantum ſupereſt, ut fluidi naturam inveſtigemus.

Arbitratus eſt Brounkerus (*a*), preſſionem fluidi, quod Phyſici aerem nominant, ſuſtentare poſſe Mercurium ad altitudinem multo majorem pollicibus 28., e. c. ad 140. Hiſce poſitis nemo mirari debet, quod ſuſpenſus fuerit ad pollices 112.: at eſt prodigio ſimile, quod tantae virtutis cauſſa in Barometris illud non ſuſtineat, niſi ad pollices 28. Ut ab ea difficultate ſeſe expediat, ait, aerem, qui ſupereſt in Barometris, licet minimae quantitatis ille ſit, in tubis tum longioribus, & latioribus, tum brevioribus, & anguſtioribus valere preſſionem pollicum 112. Hujus hypotheſis confutationem legat, qui velit, apud Hamelium (*b*), & Muſſchenbroekium (*c*), & ſimul advertat, in ea extendendum eſſe fluidum aereum ad quantitatem quintuplo, aut ſextuplo illa majorem, quam Phyſici arbitrantur, ac ſimul intra Barometrum aliud fluidum naturae prorſus ſingularis eſſe conſtituendum.

Fluido hunc effectum tribuit etiam Hugenius (*d*), cujus haec

(*a*) Wall.oper.tom.1.pag.1052.
(*b*) Pag.358.
(*c*) §.1362.
(*d*) Op. tom.1. pag.773.

Digitized by Google

haec ſunt verba : *Praeter preſſionem aeris, quae ſubſtinet Mercurium ad altitudinem 27. pollicum . . . concipio aliam preſſionem illa fortiorem materiae aere ſubtilioris, quae haud difficulter penetrat vitrum, aquam, Mercurium, & omnia alia corpora, quae impenetrabilia obſervantur. Haec preſſio addita ad aeris preſſionem poteſt ſubſtinere 75. pollices Mercurii . . . . quamdiu tantum agit in ſuperficiem inferiorem.* Sibi deinde objicit, quare idem aer ſubtilior actionem ſuam in Mercurium interiorem non exerceat, dum ſuſpenditur, ac ſubdit : *Ut huic difficultati fiat ſatis, quae revera maxima eſt, dicam, licet partes ejus materiae . . . . tranſitum inveniant inter illas, ex quibus vitrum, aqua, & Mercurius formantur, non tamen dari tranſitum ſatis latum, ut ſe moveant vi, quae requiritur, ut diſpergantur partes Mercurii, quae inter ſe habent quemdam nexum.* Quando quis clare mihi explicuerit, quid intellexerit Hugenius (*a*), ipſius fluidum ampleċtar, aut rejiciam, prout obſervationes docebunt. Interea mihi libet ſic ratiocinari.

XI. Altitudo maxima in Mercurio ad hanc diem obſervata eſt pollicum 112. : ea certe omnium, ad quas aſcendere poteſt, maxima non eſt, quia ubi deſcendit, ſi deprimatur tubus, ſemper aliquid aeris apparet, ac praeterea, cum ſuſpenſus fuerit ad eam altitudinem ſaltem per horas ſex, evidens eſt indicium, eamdem, licet minus diuturnam, ſequuturam fuiſſe ſuſpenſionem, etiamſi tubus aliquot pollicibus longior fuiſſet. Fac, exempli tantum cauſſa, quod omnibus remotis impedimentis, altitudo maxima eſſe poſſit pollicum 140 : itaque Mercurius exterior premitur vi, quae valet columnam Mercurialem pollicum 140. At in Barometris aſcendit tantum ad 28. : ergo in iſtis eſt vis pollicum 112, quae deprimit Mercurium : haec tribui non poteſt vix ſenſibili aeri, qui ſupereſt, ac ſeſe prodit, ſi tubus inclinetur (num.x.) : ergo eſt effectus alterius aeris, qui libere tubum ingreditur, atque ab eodem egreditur, ac premendo ſuperficiem interioris Mercurii vi pollicum 112., illum deprimit ad pollices 28.

Atque

(*a*) Eorum verborum ſenſus magis obvius eſt, fluidum illud eſſe Carteſianum aetherem ; at Walliſius, qui eodem uſus eſt fluido, Hugenium impugnavit [ Tranſ. Phil. n.91. ] qui nihil unquam repoſuit.

Digitized by Google

Atque hinc neceſſitas oritur diſtinguendi aereum fluidum in duplex genus. Primum eſt, quod neque Mercurium, neque vitrum penetrat, atque illum ſubſtentat ad pollices 28; alterum non penetrat quidem Mercurium (*a*), ideoque illum premit, at penetrat vitrum, praeterquam in Tubo Suſpenſivo, atque hujus effectus nullus eſt in Barometris: Aperte autem apparet in hoc phaenomeno. Brevitatis gratia primum fluidum *Aerem Impenetrabilem* dicam, alterum *Penetrabilem*.

XII. Ad haec experientia me compulit, duce ſolido ratiocinio, quod multam acquirit vim ex ea, quam ſubjiciam, obſervatione.

Cum tubum longitudinis poll.32., & lat. lin.3 $\frac{1}{2}$ candelae flamma calefacerem, hic in vertice ita fractus eſt, ut vitri fragmentum a reliquo tubo non ſit avulſum: rimam clauſi cera hiſpanica, & per plures dies Barometri munere functus eſt; at repente Mercurius deſcendere caepit ita tamen lente, ut per diem depreſſus fuerit 15. poll., altero 2., tertio 1., motu ſemper tardiore, atque obſervatione repetita idem circiter ſequutus eſt effectus: a vitro nimirum cera hiſpanica divulſa perexiguum reliquerat foramen. Poſtquam certior factus fui, aeri patere aditum in tubum, aliquid aquae addidi, atque erecto tubo Mercurius ad debitam ſubſtitit altitudinem, quam per plures horas ſervavit: at depleto Mercurio, ut quid aliud tentarem, fragmentum vitri omnino a reliquo tubo diſſiluit. Cum ſummopere pigeret obſervationem proferre, quae repeti non poſſit, curavi, ut eam arte obtinerem; at cognovi, hanc imparem eſſe praeſtando effectui, quem mihi caſus obtulerat: tentent alii, atque illis feliciorem exitum auguror.

In hoc tubo ſubtiliſſimum foramen clauſum certe fuit ab aliqua Mercurii, vel aquae particula, quae univerſam ſubſtinuit aeris impenetrabilis preſſionem, licet poſt ſe nihil aliud haberet, quam aerem valde rarefactum, qui ſolet in Barometris ſupereſſe: & ſi fingamus ſimilium foraminum numerum multiplicari, & ſingula ſimilibus fluidis particulis claudi,

(*a*) Cum dico, non penetrare Mercurium, eodem modo intelligendum eſt, quo dicitur, aerem communem illum non penetrare, licet aliquae ipſius particulae diſperſae inveniantur intra poros Mercurii.

Digitized by Google

claudi, Mercurius non deſcendiſſet, quia quaelibet particula eodem modo, eademque de cauſſa ſitum, cujus potita erat, ſervaſſet. Quare igitur ſimili ratione tranſitum per vitri poros aeri penetrabili claudere non poterunt particulae Mercurii, aut fluidi, cum iſtae ab interiori columna contra vitri parietes comprimantur? Non procul a veritate abeſſe arbitror, ſi mihi ſuadeam, in meis obſervationibus ſupra interiores tubi parietes extendi tenue velum fluidi, cujus particulae poris infixae ſint, qui tranſitum permittunt aeri penetrabili: id mihi ſuadet, quod in Tubis Suſpenſivis viderim fluidum aſcendens inter vitrum, & Mercurium, & hunc ſaepius interruptum a craſſioribus fluidi guttis, atque ab extraneis corpuſculis. Eamdem mihi ſententiam confirmat, quod, ut validior obtineatur ſuſpenſio, opus ſit, ut tubus per notabile tempus quieſcat in ſitu verticali, aut in maxima Horizontem verſus depreſſione: hac ratione fit, ut fluidi particulae majori quadam aequalitate ſupra vitri parietes extendantur, atque accuratius etiam ejuſdem poris aptentur. Quem in meis obſervationibus effectum tribuo fluidi particulis, in aliis Mercuriales praeſtitere.

Siquis obſervationi omnino ſingulari fidem renuat habere, animo revolvat, quam multa in natura ſint, quae certiſſimis ducti experimentis Philoſophi docent, quamvis ea intellectu ſint longe difficiliora, quam id, quod prae manibus habemus: hic tandem difficultas tota in eo poſita eſt, ut fluidi particulae magnitudine, figura, aliiſque certam quamdam rationem habeant ad vitri poros aeri penetrabili pervios. Id optime novit Sapientiſſimus rerum omnium Opifex, ac nullo negocio perficere potuit: voluiſſe autem, effectus, de quo hactenus diſputavi, ſatis demonſtrat.

XIII. Atque hinc ex parte oritur diſcrimen, quod Barometrum inter, & Tubum Suſpenſivum intercedit: in illo Mercurius ſemper ſubſiſtit ad pollices 28. (omiſſa exigua varietate, de qua utpote notiſſima non eſt hic agendi locus), & quamtumlibet moveatur, aut concutiatur tubus, Mercurius eamdem ſervat altitudinem: at in Tubo Suſpenſivo aut ſponte ſua deſcendit, aut ab ictibus deprimitur. In primo, quod aeris impenetrabilis preſſionem metitur, hic nullum apertum aditum invenit per poros vitri, quacumque ratione iſtud agitetur:

Digitized by Google

tetur : in altero aer penetrabilis facile tubum ingreditur, ſi ejus preſſio ad poros aperiendos, per quos aditus patet, idonea ſit vel per ſe ipſa, vel aucta vi ab aliquo ictu.

Ut clarius haec intelligantur, ponere liceat, fluidi particulas poros claudere vi, quam ſuperare nequeat ulla externa preſſio, & cum haec finita ſit, ſubſtinere poſſe e. c. pollices 140. Mercurii, ex quibus 28. impenduntur contra impenetrabilis aeris, reliqui contra penetrabilis preſſionem: aut, ſi mavis, vitrum aliqua obduci materia, ex qua idem prodeat effectus. Hiſce poſitis haberetur Barometrum, quo metiri liceret aeris utriuſque preſſionem. Redeat jam fluidum ad priſtinam naturam, vel abradatur materies vitro ſuperinducta: ex doctrina preſſionis fluidorum, particulae, quae ſunt ad altitudinem 40., aut 50. pollicum contra vitrum premuntur vi, ut 100., aut 90., qua vi propriae naturae addita ſubſtinere poſſunt preſſionem externam pollicum 140., atque ictibus etiam reſiſtere: Illae vero, quae ſunt ad altitudinem 120., aut 130. pollicum, cum ſubſidium non habeant niſi 20., aut 10. pollicum, vel ſponte cedunt, vel ſaltem ictibus, qui praeſto ſint externae preſſioni.

XIV. Oritur etiam magna ex parte hoc diſcrimen ab aere impenetrabili, quo nihil intra tubum ſuſpenſioni eſt infeſtius, cum vitrum tangit: ſaepius hoc mihi ſeſe obtulit phaenomenon. Quo tempore tubus ad Horizontem erat inclinatus ſimul cum aliquo fluido, ut reſiduum aerem abſorberet, vidi circa exiguam aeris bullulam congregari ſordes, quae in fluido natabant, & paulo poſt bullulam evanuiſſe: at ſi aliquantulum tubum erigebam, ea rurſus ad ſuperiorem tubi partem aſcendebat eumdem praeſtans effectum, ac imagunculae vitreae in phialis aqua plenis, pro diverſa digiti preſſione. Quando res ita ſe habet, omnino inutile eſt ſuſpenſionem Mercurii tentare, quia ſtatim aer penetrabilis in eam vitri partem ſeſe inſinuat, quae ab aere tangitur, ideoque ſi tubus vel minimum erigitur ſupra pollices 28., Mercurius, & fluidum deſcendere incipiunt.

Praeter aerem, qui vitrum tangit, huic effectui noxius etiam eſt, qui Mercurii, aut fluidi poros occupat. Hujuſmodi aer non impediet quidem omnino ſuſpenſionem, ſed eam reddet debiliorem, ac minus diuturnam, quia particulae

aeris

aeris mutuo conjungi poſſunt, atque ad vitrum accedere, quod duplici ratione contingit. Primum propter nimiam aeris copiam, quanto enim ea major eſt, tanto facilius aereae particulae conjunguntur. Secundo plurimum intereſt, qua ratione per Mercurium, aut fluidum reſiduus aer diſtribuatur: geminae inſtituantur obſervationes, cum eo tantum diſcrimine, quod aeris particulae in prima copioſiores ſint ex inferiore tubi parte, in altera ſuperiorem verſus: manifeſtum eſt in illa particulas aeris difficilius poſſe in unum confluere propter majorem preſſionem, quam ſubſtinent, facilius in iſta. Cum obtinere volui Tubum Suſpenſivum Mercurio plenum uſque ad verticem, inverſo tubo, novum addidi Mercurium, ut illud expelleretur fluidum, quo uſus eram ad purgandum aere Mercurium, & ad ſummum, ut bullulae aeris craſſiores evaneſcerent, filo ferreo curavi. Hac operandi methodo facile intelligitur, ſimul cum novo Mercurio novum ingredi aerem; at quia hic inferiorem tubi partem occupat, non facile ex ejuſdem particulis aliae ad alias accedunt, ut validiſſimae ſuſpenſiones, quas ſaepius obtinui, etiam in praelongis tubis, oſtendunt. In Tubo Suſpenſivo, qui Mercurio plenus erat uſque ad verticem, permiſi, ut egrederentur tres, aut quatuor, aut etiam ſex Mercurii pollices inclinato tubo, quos replevi novo Mercurio: attamen hic, erecto tubo, ſuſpenſus haeſit ut antea.

Ex duobus hiſce praecipuis obicibus (praeter eos, quos diligentior obſervatio in poſterum docebit) illud conſequitur, ut aeris penetrabilis preſſio cognoſci nequeat per tubos vitreos, uti adhuc illos adhibui; atque hinc etiam provenit illud inter effectus diſcrimen, de quo diximus num. VI., ſuſpenſionis nimirum plus minuſve validae, ac diuturnae. Etenim ejus naturae illi ſunt, ut minui quidem poſſint, ſed prorſus de medio tolli non poſſint, niſi aliqua ſeſe nobis materies offerat, qua pori aeri penetrabili conſtanter claudantur: arte vero dirigi nequeunt, ut eadem ſemper ratione ſeſe habeant.

Eorum impedimentorum intellecta natura, ſi quiſpiam quaereret, cur aer penetrabilis Tubum Suſpenſivum non ingrediatur, cum ſtatim irruat, ubi Suſpenſivus eſſe deſinit, idem profecto faceret, ac ſi interrogaret, quare quis occluſis januis ingredi nequeat, quo facile poteſt apertis; aut quare eas

Digitized by Google

eas proſternere non valeat ſola ſua vi, cum poſſit ab aliis adjutus (*a*).

XV. Nullus dubito quin numero XII. difficultas quaedam tibi ſeſe obtulerit, quam hic ſolvere opportunum eſt. Fingamus, in tubo, de quo eo loci diximus, avulſam particulam aquae, aut Mercurii, quae aditum externo aeri prohibebat: Mercurius lente deſcendiſſet, ut antea; at in Tubo Suſpenſivo deſcenſus praeceps eſt; hic igitur a ſimili cauſſa manare nequit. Sed illud eſt animadvertendum, in eo tubo aerem externum vim non habuiſſe dilatandi perexiguum foramen, per quod ingrediebatur, atque in ipſo tubo auctam ſemper fuiſſe reſiſtentiam: at in Tubo Suſpenſivo vix aer penetrabilis Mercurium, aut fluidum aliquantulum premit, cum ſua preſſione divellens a vitro proximiores particulas breviſſimo tempore foramen amplificat, ideoque uberius tubum ingreditur; rapidi fluminis inſtar, qui per aliquam aggeris rimam brevi temporis intervallo propria vi amplificatam in proximos agros exundat.

XVI. Cum oſtenſum ſit, hoc fluidum penetrare vitrum, & aerem, ſecus vero Mercurium, conſequens omnino eſt, ut aliqua corpora penetret, ſecus vero alia, quod definire ad obſervationem pertinet. Videtur quidem nullum fluidum ab ipſo penetrari, ſiquidem omnia deprehenduntur ad ſuſpenſionem efficiendam apta, niſi ab aere impenetrabili ex fluidi poris egreſſo, & ad latera vitri accedente impediantur: at quia fieri poteſt, ut non penetret fluidum vitro conjunctum, id autem efficiat ſeparatim, non deerit, qui exiſtimet, obſervationes tota ea vi, qua opus eſt, praeditas non eſſe. Methodus tutior id definiendi eſt experimentum inſtituere in machina Pneumatica, in qua certi ſimus, aerem impenetrabilem eſſe prorſus expulſum: ſi fluidum in tubo ſuſpenditur, cujus os immerſum ſit in alio ſimili fluido, indicium erit, ejus exteriorem ſuperficiem ab alterius fluidi actione premi, quod vitrum machinae ſuperimpoſitum penetrat. Cum experimentum in aqua, & ſpiritu vini jam habitum ſit, haec duo fluida premi ab aere penetrabili dicendum erit (*b*). Soli-

(*a*) Ex iis, quae in hoc, & ſuperiore numero diximus, patet ſolutio difficultatis a Muſſchenbroekio propoſitae [§.1364.] atque ante ipſum a Nevvtono [Opt. lib. 3. Obſ. XI. pag. 337. edit. Lond. 1706.]

(*b*) Hug. Op. t. 1. pag. 775.

Digitized by Google

Solidorum corporum, ex quibus tubi confici poſſunt ad Mercurium continendum, arcendumque aerem impenetrabilem apti, natura inveſtigabitur ex iis conſtruendo tubum Torricellianum: quia vero, cum opaca ſint, utrum Mercurius ad verticem uſque aſcendat, oculis percipi nequit, utemur methodo ab Amontonſio tradita (*a*).

XVII. Quod ad hujus fluidi gravitatem ſpecificam attinet, nihil accurate determinari poteſt, cum locum non habeant illae methodi, quae ad eam in aere impenetrabili definiendam adhibentur. Gravium deſcenſus in vacuo Boyliano, eam ſenſibilem non eſſe, videtur oſtendere: etenim gravia in eo deſcendentia ſenſibilem non patiuntur reſiſtentiam, licet aer penetrabilis non deſit, ex quo arguere quis poteſt ſummam in eo raritatem, ac proinde perexiguam gravitatem ſpecificam. Verum cum id ex eo quoque manare poſſit, quod corpora in experimentis adhibita fuerint aeri penetrabili pervia, res extra omne dubium adhuc poſita non eſt. Veroſimile tamen arbitror, penetrabilem aerem gravitate ſpecifica impenetrabili cedere, cum videatur cujuſdam eſſe naturae inter aerem impenetrabilem, & lucem quodammodo mediae. Exercet nihilominus preſſionem multo majorem, quam aer impenetrabilis, quod mirum videri non debet, cum aquea columna pedum 32. tantum polleat, quantum aeris cylindrus ad fines uſque atmoſphaerae protenſus, vel Mercurii pollicum 28.; licet haec tria corpora plurimum gravitate ſpecifica differant. Solum opus eſt fluidum hoc rarius ad majorem altitudinem extendere, ut haec ſuppleat, quod gravitati ſpecificae deeſt. Cum omnia nobis ignota ſint ad eam altitudinem determinandam neceſſaria, quanta debeat illa ſtatui, ne rudi quidem Minerva ſupputatio inſtitui poteſt (*b*). Ne-

(*a*) Acad. Scient. Pariſ. a. 1705. 2. Sept.

(*b*) In vacuo Torricelliano, & Boyliano, praeter lucem & aerem maxime rarefactum, aliud fluidum negant plerique Phyſici, quod notabiles producere poſſit effectus: metuentes, credo, ne ipſis e manibus eripiatur ſpatium illud fere vacuum, ex quo in Phyſicam plurimum incrementi, & elegantiae derivatum eſt. Si de illa ſcientiae parte agatur, quae ponit, reſiſtentiam ex inertiae vi ſenſibilem non eſſe, metum fortaſſe abjicere poſſunt, quia aedificium ex hac parte ruinam

Digitized by Google

Neque, rem ita eſſe, arbitrantes in eam delabimur difficultatem, quod fluidum ſpecifice levius per aerem impenetrabilem libere tranſeat, cum potius videatur ab iſto elevandus ultra quoſcumque atmoſphaerae limites: etenim prae oculis ſemper habemus aerem tranſeuntem per lanae maſſam, aut capillorum, aut equinorum crinium, & ſimilium (a).

XVIII. Haec mihi videntur de hujus fluidi natura ſolide ſtatui ex meis, atque alienis obſervationibus. Si aliis aliter de illo ratiocinari libet, faciant utique, per me licet, at ſimul ſpero, in duobus facile mecum conſenſuros.

Primum eſt, praeter aerem, fluidum ſcilicet, quod tali nomine ab omnibus inſignitur, certo eſſe aliud fluidum circa tellurem diſperſum, quod aliqua ſaltem corpora notabiliter premit.

Alterum eſt, hoc fluidum, cum tanti roboris ſit, ſuam habere, ut ita dicam, effectuum familiam plus, minuſve ſenſibilium: At a pleriſque Phyſicis in explicandis phaenomenis nunquam in auxilium vocatur: Igitur certo ſaepius proprios partus illi ſubripiunt, ut aliae cauſſae foecundiores appareant. Quod abſtulerunt, cui debetur, eſſe reſtituendum noverint.

*Haec fere ſunt*, ALAMANNE ORNATISSIME, *de quibus te certiorem facere operae pretium duxi: de illis ſollicitus tuum expecto judicium, quod quale*

ruinam minari non videtur: At ſi de illa ſermo ſit, quae a preſſione proſterni poſſit, hanc aedium partem male materiatam ut apte fulciant, ipſis curandum relinquo.

(a) Aer penetrabilis cum aethere Carteſiano confundendus non eſt: Ille ſiquidem eſt gravis, iſte vero, ut ſui docent auctores, corpora reddit gravia, ideoque, ſi Tubum Suſpenſivum non penetraret, Mercurius in ipſo contentus gravis non eſſet, quod falſum demonſtratum eſt num. VIII.

*quale ſit, & quanta cum eruditione conjunctum in omni ſcientiae genere, praeſertim vero in Philoſophicis, ac Mathematicis diſciplinis, jamdiu mihi notiſſimum eſt ex iis, quae audivi ex te aut publice diſſerente, aut mecum familiariter verſante. Viget etiam nunc memoria diſputationis illius, in qua biennio ante in hoc noſtro Romano Lycaeo, propoſitis Philoſophicis ſententiis bene multis, neſcius, quid oppugnandum foret, diſſeruiſti. Quis ex lectiſſimo, frequentiſſimoque conſeſſu miratus non fuit ſummam in difficultatibus percipiendis celeritatem, in ſolvendis acumen ac robur, in dicendo elegantiam & alacritatem pari cum modeſtia conjunctam? incredibili vero voluptate perfundebar, cum ad me privatim accedebas: ſemper enim magis, magiſque perſpexi tuam in Mathematica ſcientia peritiam, quam nullo fere Praeceptore uſus per te ipſe acquiſieras.*

Digitized by Google

*ſieras. Novi, Philoſophico abſoluto curriculo ad juris inſtitutiones te animum applicuiſſe, nullo audito Magiſtro, atque in iis tantum profeciſſe, ut paucis poſt menſibus doctiſſimo viro, de Parentis mandato, te interroganti mirifice ſatisfeceris. Novi etiam, cum exercitationis gratia forenſium cauſſarum ſtudium fueris aggreſſus, brevi nemini, quamvis longe ante in eodem ſtudii genere verſato, ſecundum fuiſſe: ego vero ſummopere delectabar, cum de cauſſis, quae agebantur a Juriſperito, quem adibas, temporis fallendi gratia te dicentem audiebam: adeo perſpicue, concinne, ordinate quaeſtionis capita exponebas, & pro utraque parte rationum momenta enucleabas. Quamobrem officio meo deeſſe mihi viderer, ſi praeclariſſimae Patriae tuae non gratularer, quod plurimum ornamenti, ac praeſidii ſibi poſſit in te uno jure optimo polliceri.*

*Video*

*Video equidem, me in hac inſcribenda tuo nomini epiſtola rationibus meis non ſatis proſpicere, cum in te potius quam ſperandus laudator, infenſiſſimus adverſarius mihi ſit expectandus: etenim cum noſtra haec ab inſtitutis Phyſicis tibi traditis, pro quibus tamquam pro aris, atque focis te pugnantem audivi, non parum ſint aliena,* turpe *vero* putemus, quae imberbes didicimus, perdenda fateri, *jam videre te mihi videor lapidem omnem moventem, ut ea convellas. Verum aſpernandum id totum cenſui; ſi enim in te adverſarium experiar, habebo etiam aequiſſimum Arbitrum. Satis mihi tua jam perſpecta eſt indoles a cavillationibus, atque inaniter altercandi libidine prorſus abhorrens, & ſolius veritatis amantiſſima: quamobrem ſcies imperare animo tuo, atque omni remoto partium ſtudio Arbiter in me ſedere.*

*Cete-*

*Ceterum, quodcumque ſit tuum de rebus hiſce judicium, cum opinionum diſſenſus humanitatem, modeſtiam, prudentiam, pietatem, & cetera ornamenta, propter quae, cum primum noſcere licuit, te ſuſpexi, & ſingulari ſemper amore ſum complexus, nihil imminuere poſſit; ego quoque, ut quidquam de mea erga te voluntate, obſervantia, ſtudioque detrahatur, profecto nunquam permittam. Vale.*

*Ex Collegio Romano* IV. *Kal. Aug. A.* MDCCLXVII.

Digitized by Google

Paucis adhuc te volo . Typis edita jam erat ſuperior epiſtola , ſed nondum vulgata praeter unum , quod tibi miſeram , exemplum ; cum explorandi cupido inceſſit , quid in tubis ferreis contingat . Ideo ejus generis unum longitudine pollices 38 , latitudine in ore lineas 8 aequantem , 7 vero ex oppoſita parte implevi Mercurio: Barometrum deinde, ut mos eſt, conſtructum fuit, ſuppoſitumque vas Mercurio ita oneratum , ut ſiquid ex tubo in illud deſcenderet , inde continuo in vas alterum conflueret . Erecto ad perpendiculum tubo in vas inferius lapſae ſunt unciae 25 ; quibus remotis , vidi ex primo in alterum vas Mercurium identidem deſcendentem : Prioribus ſex horis effluxerunt unciae 25 , poſterioribus duo de viginti unciae 29 , demum ſex aliis horis unciae 7. Mercurii pondus tubo contentum pendebat uncias 113.

Ex hac obſervatione plane cognovi , foramen aliquod in tubo eſſe Mercurio quidem non pervium , apertum tamen impenetrabili aeri ; quod idem in eo mihi accidit , de quo numero XII. dixi . Occaſionem praeter ſpem oblatam iterandae obſervationis,ut mihi quidem videtur,non exigui momenti negligendam non eſſe,duxi: quare Mercurio aquam addidi , quae altitudinem circiter pollicis occuparet . Erecto tubo defluxerunt unciae 26, at per horae quadrantem nihil in vas inferius deſcendit . Ad Barometrum redii tribus poſt horis , atque in inferiori vaſe reperi uncias 56 . Facile eſt intelligere , initio foramina occluſa fuiſſe , poſtea vel eadem amplificata , vel alia forte aperta .

Ut aliquid evidentius extunderem , paucis elapſis horis tubum eumdem implevi oleo , deplevique paucis poſt diebus; Barometrum de more confectum , ex quo , ubi erectum fuit , effluxerunt unciae 25 , praeterea nihil ad hodiernum uſque diem , quo charta haec jamjam eſt ſubitura typographicum prelum : Is autem eſt a confecto Barometro tertius .

Obſervationem plane ſingularem numero XII. deſcriptam , ut cenſeo , memoria tenes : ea ſingularis amplius non eſt : In eo vero alteri altera praeſtat , quod de antiquiore illa nullum , de hac recentiore locupletiſſimum teſtem dare poſſum P. Spagnium , qui non interfuit modo , verum etiam pro ſumma erga me humanitate adfuit conſilio , & manu ſua rem totam confecit . Tu interea , ſiquid velis facere mihi gratum , curabis , ut valeas .

Digitized by Google

Digitized by Google

IMPRIMATUR,

Si videbitur Reverendiſſimo Patri Magiſtro Sacri Palatii Apoſtolici.

*D. J. Patr. Antioch. Vicesg.*

IMPRIMATUR.

Fr. Thomas Auguſtinus Ricchinius Ordinis Prædicatorum, Sacri Palatii Apoſtolici Magiſter.

99 933978